

## Лабораторна робота №2

### Дослідження логічних елементів

**Мета роботи:** освоїти спосіб завдання булевих функцій таблицями істинності; експериментальне визначення таблиць істинності основних логічних елементів (ЛЕ) шляхом їх дослідження в середовищі програми Multisim; вивчити принципи включення ЛЕ в корпуси реальних інтегральних мікросхем (ІМС, МС); освоєння приладу програми, призначеного для відображення цифрових сигналів.

### Хід роботи

1. Дослідити та на заставі отриманих даних скласти таблиці істинності декількох з основних логічних елементів, які представлені у програмі умовними графічними зображеннями, які використовуються у програмі. Конкретні типи ЛЕ (УГЗ) надані у табл. 2.1 згідно варіанту.

Таблиця 2.1

№ Варіанту	10
Мікросхеми	7486, 7420
Логічний елемент	Виключне АБО

Таблиця 2.2

Виключне АБО		
X1	X2	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

					ММЕТ 420.010.005-3Л2			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Ковальчук І.В.			ЕЛЕКТРОНІКА ТА МІКРОПРОЦЕСОРНА ТЕХНІКА	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевірів		Воронова Т.С.						
					Звіт з лабораторної роботи №2	ДУ «Житомирська політехніка» Група ЕТ-1		

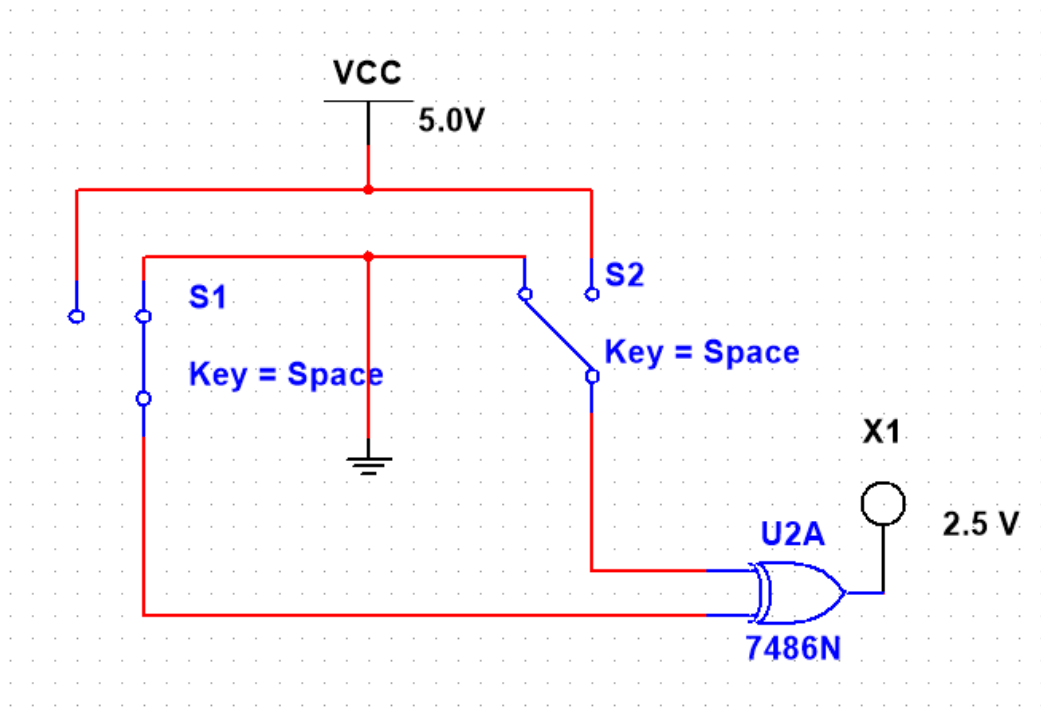


Рис 2.1 – Вимикачі 1 та 2 вимкнені

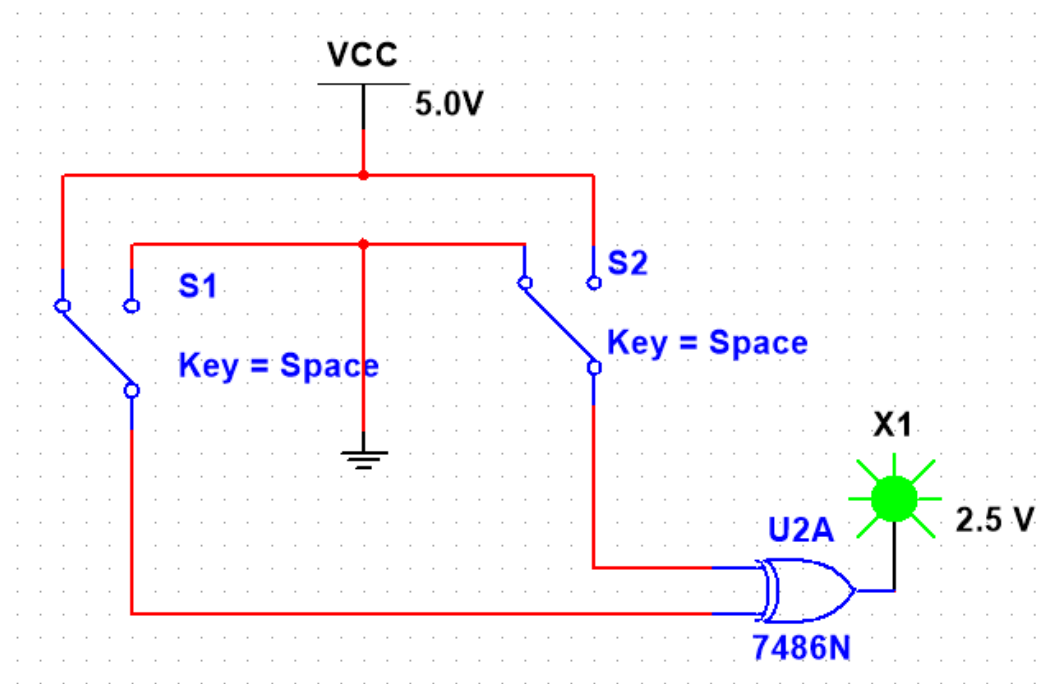


Рис 2.2 – Вимикач 1 увімкнений, 2 – вимкнений

Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата

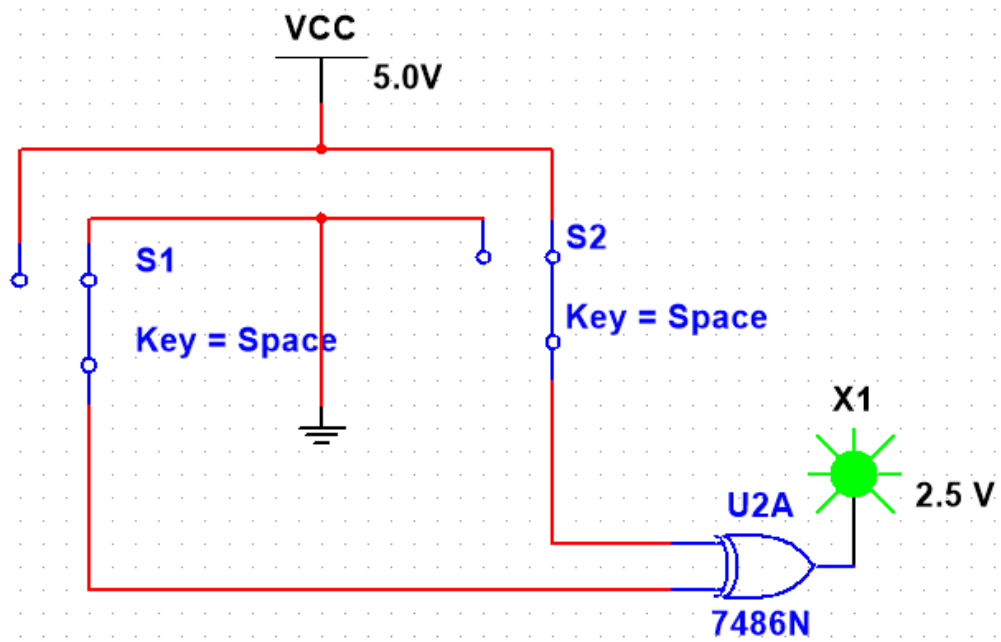


Рис 2.3 – Вимикач 2 ввімкнений, 1 – вимкнений

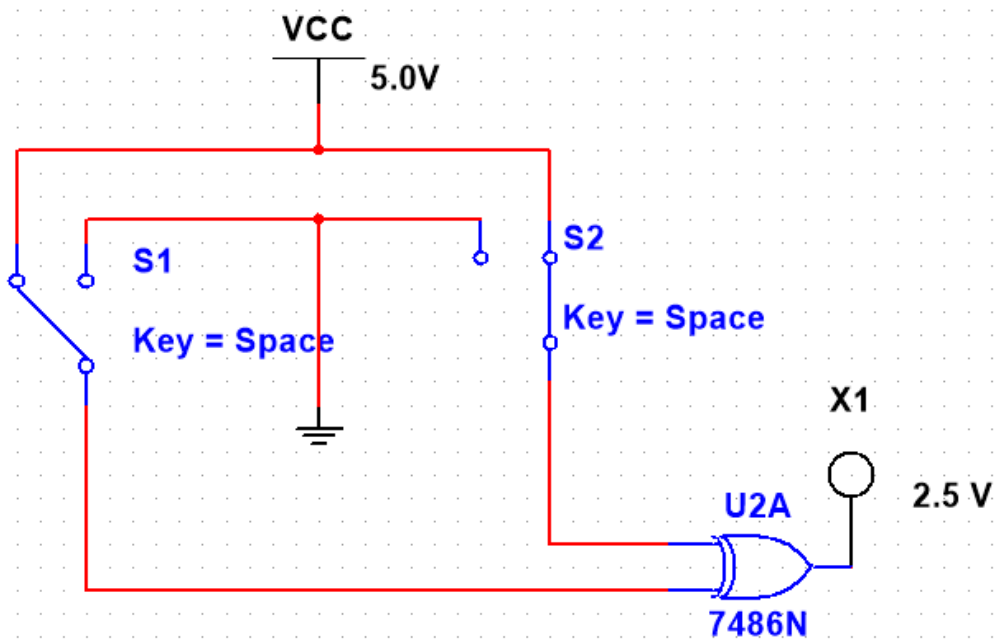


Рис 2.4 – Вимикачі 1 та 2 ввімкнені

2. Вивести на екран зображення мікросхеми, тип якої вказаний згідно заданого варіанта (табл.2.1). Приєднати відповідні виводи до землі і джерела живлення. Визначити приєднання входів та виходів елементів до виводів корпусу і дослідити таблицю істинності одного з елементів. Дослідити цю ж мікросхему, використовуючи Генератор слів та Логічний аналізатор.

Принцип роботи ЛЕ мікросхеми 7486 був показаний раніше в кроці 1.

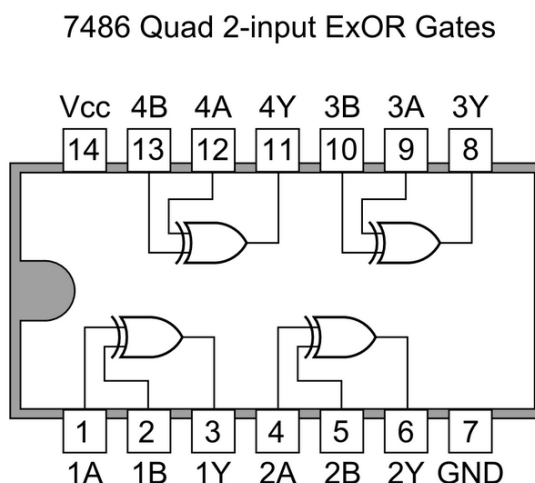


Рис 2.5 – Зображення мікросхеми 7486 з 4ма логічними елементами

Тому для дослідження буду використовувати ЛЕ мікросхеми 7420

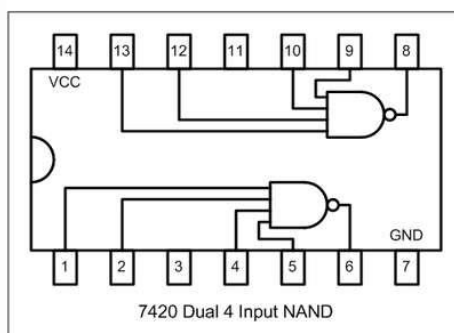


Рис 2.6 – Зображення мікросхеми 7420 з 2ма логічними елементами

Таблиця 2.3

X1	X2	X3	X4	Y
0	0	0	0	1
1	0	0	0	1
0	1	0	0	1
0	0	1	0	1
0	0	0	1	1
1	1	0	0	1
1	0	1	0	1
1	0	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	0	1	1
0	0	1	1	1
1	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	1	1	1	0

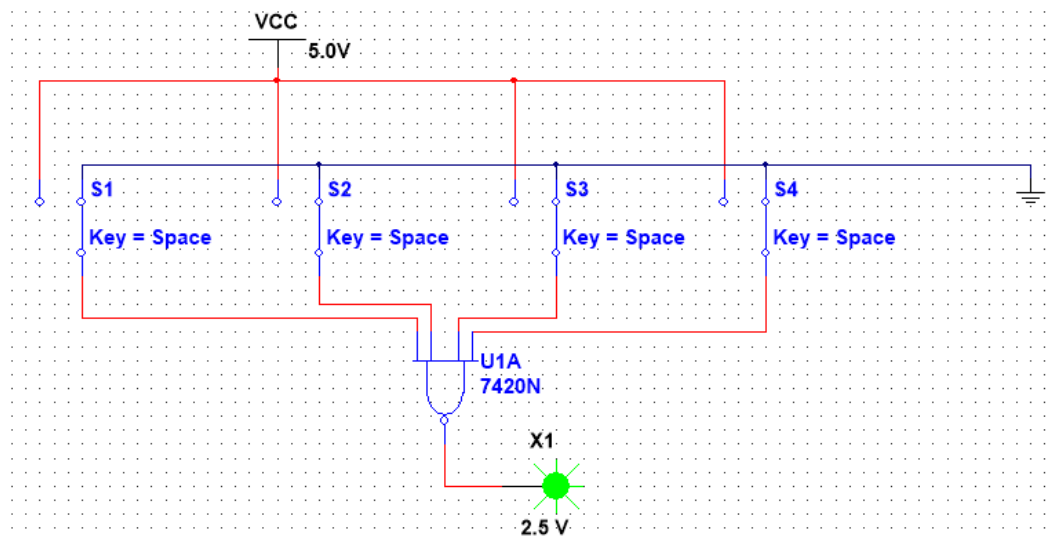


Рис 2.7 – Вимикачі 1, 2, 3 та 4 вимкнені

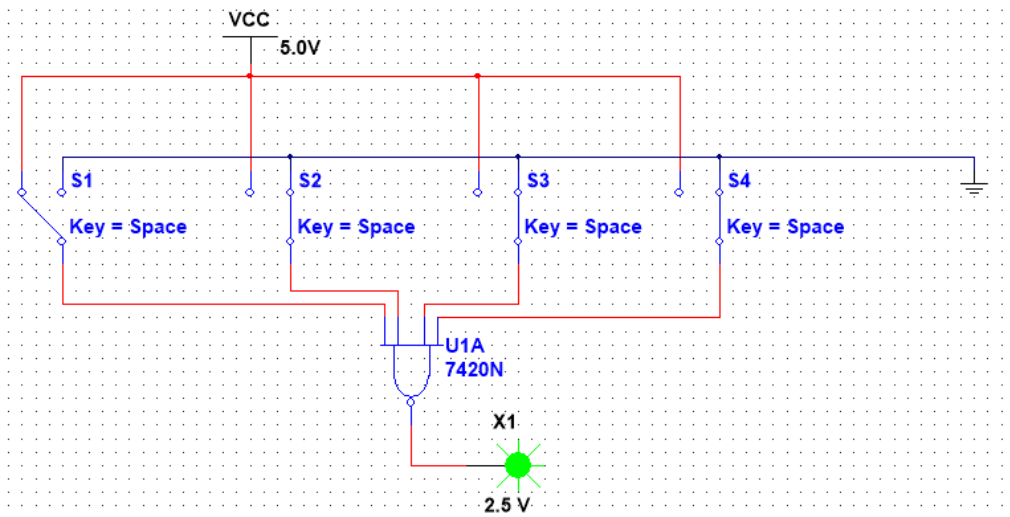


Рис 2.8 – Вимикач 1 ввімкнений, 2, 3 та 4 вимкнені

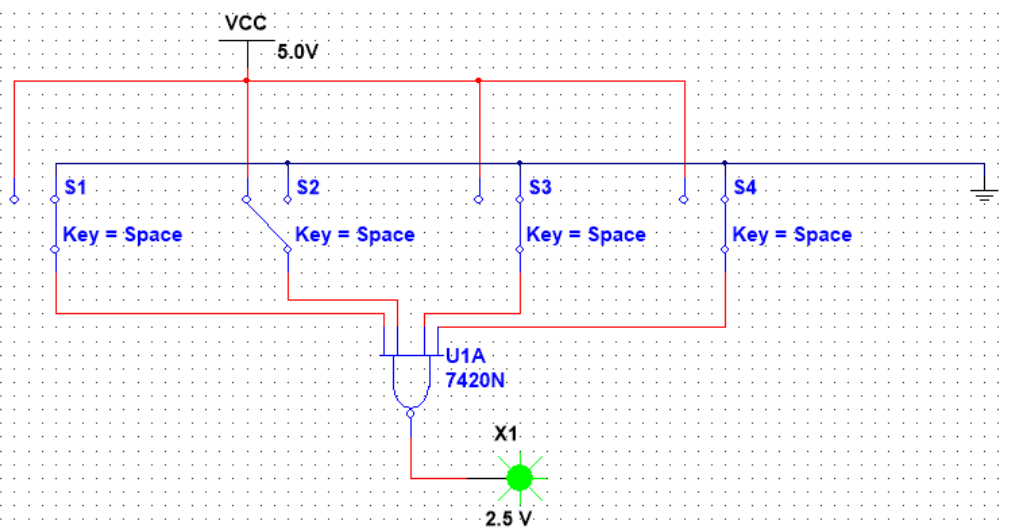


Рис 2.9 – Вимикач 2 ввімкнений, 1, 3 та 4 вимкнені

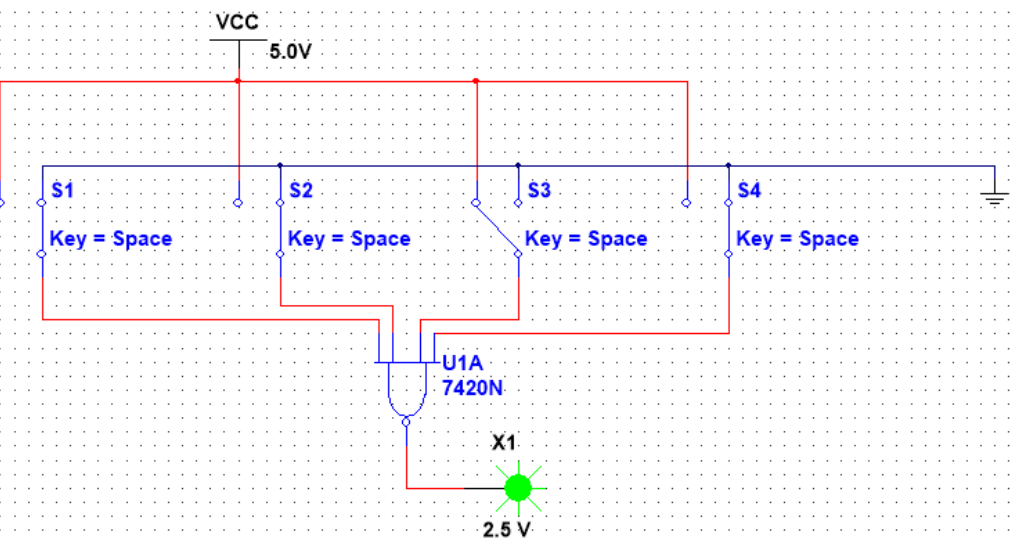


Рис 2.10 – Вимикач 3 ввімкнений, 1, 2 та 4 вимкнені

Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата

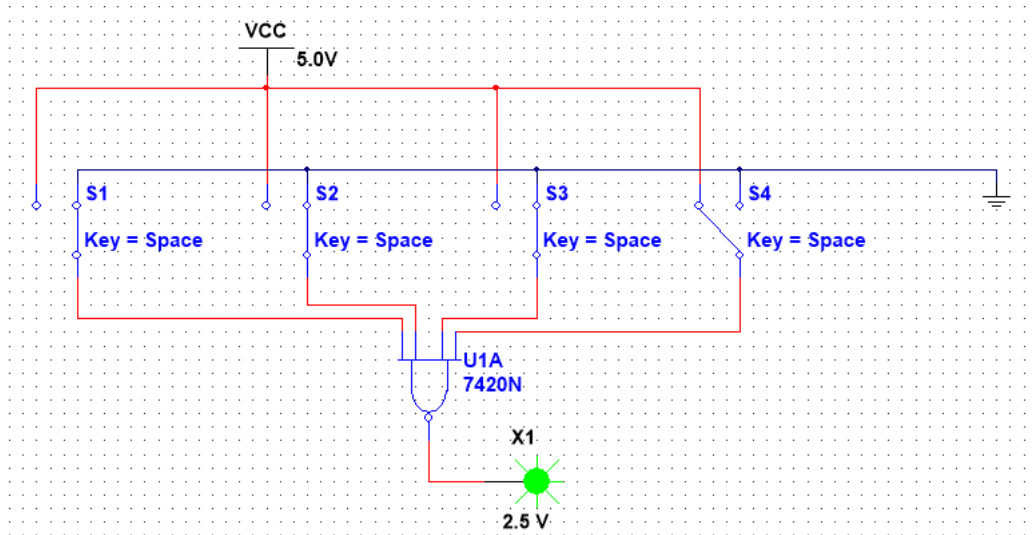


Рис 2.11 – Вимикач 4 ввімкнений, 1, 2 та 3 вимкнені

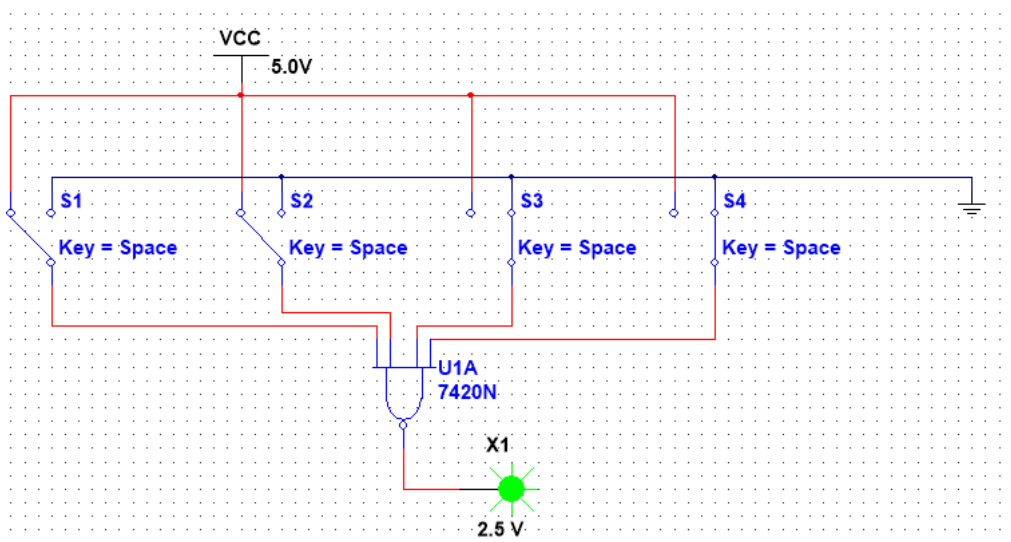


Рис 2.12 – Вимикачі 1, 2 ввімкнені, 3 та 4 вимкнені

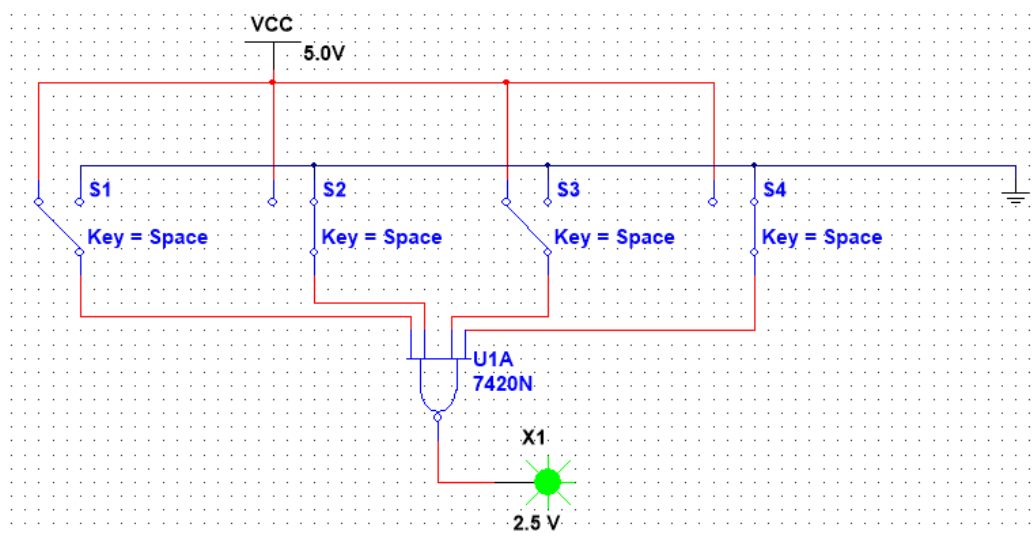


Рис 2.13 – Вимикачі 1, 3 ввімкнені, 2 та 4 вимкнені

Змін.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата

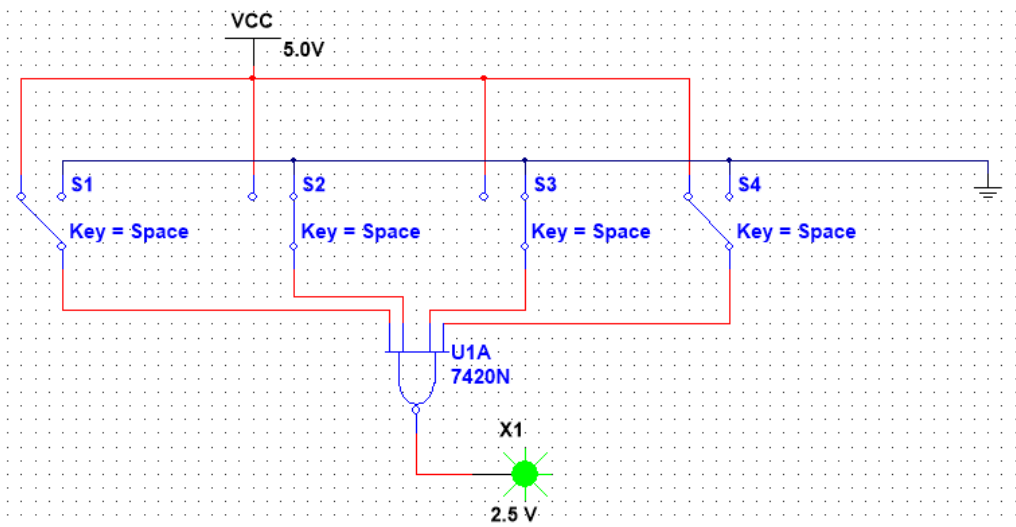


Рис 2.14 – Вимикачі 1, 4 ввімкнені, 2 та 3 вимкнені

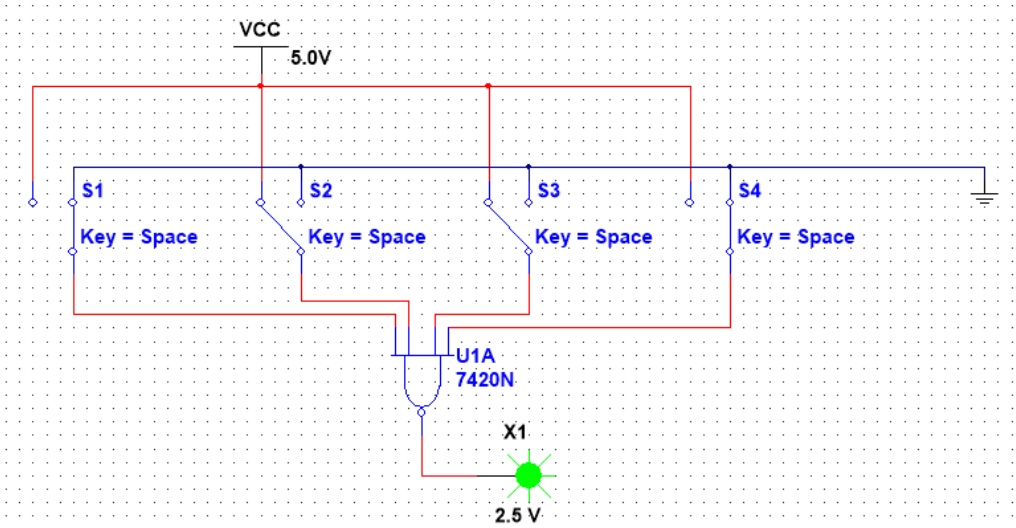


Рис 2.15 – Вимикачі 2, 3 ввімкнені, 1 та 4 вимкнені

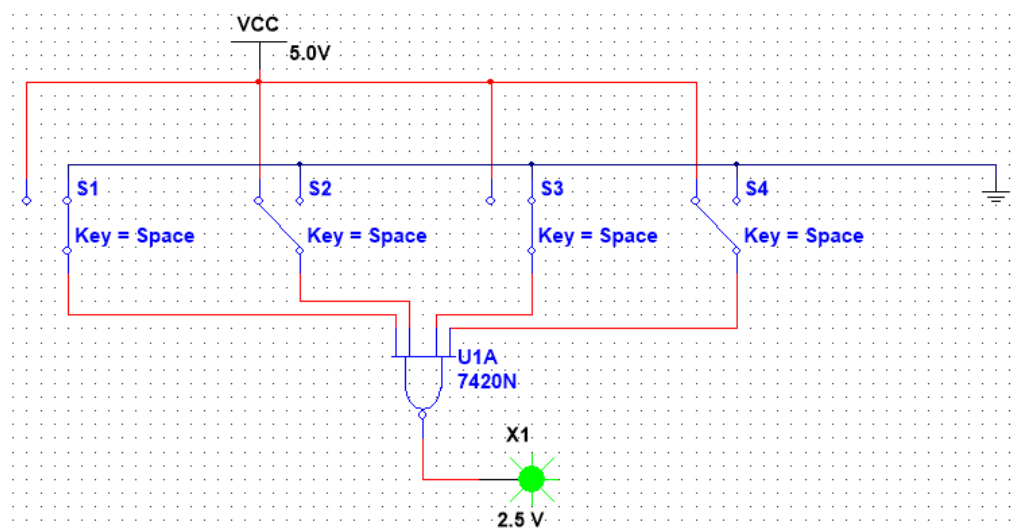


Рис 2.16 – Вимикачі 2, 4 ввімкнені, 1 та 3 вимкнені

Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата



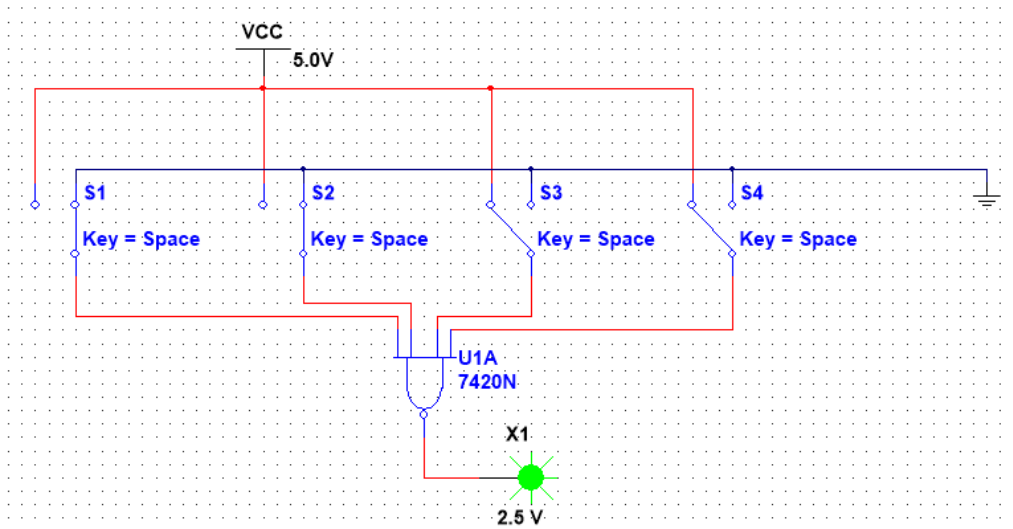


Рис 2.17 – Вимикачі 3, 4 ввімкнені, 1 та 2 вимкнені

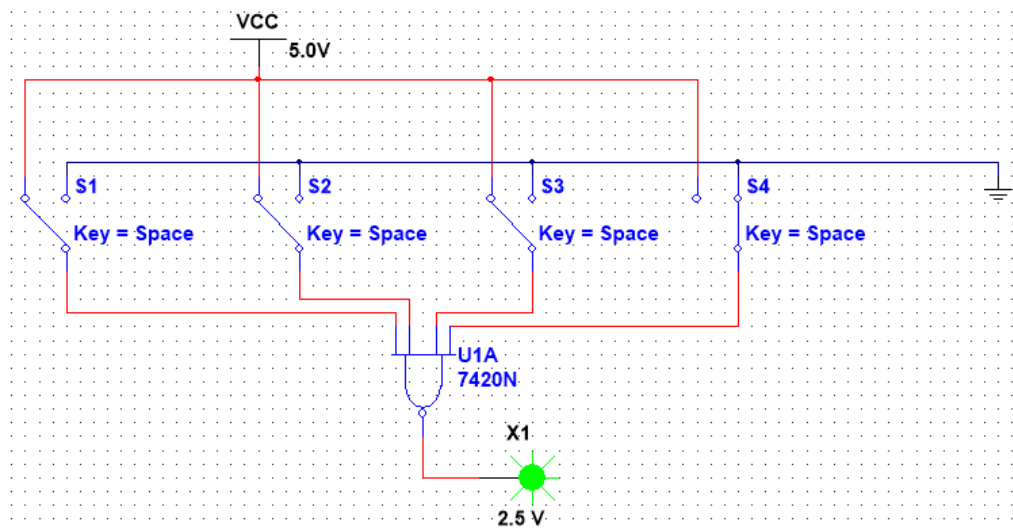


Рис 2.18 – Вимикачі 1, 2, 3 ввімкнені, 4 вимкнений

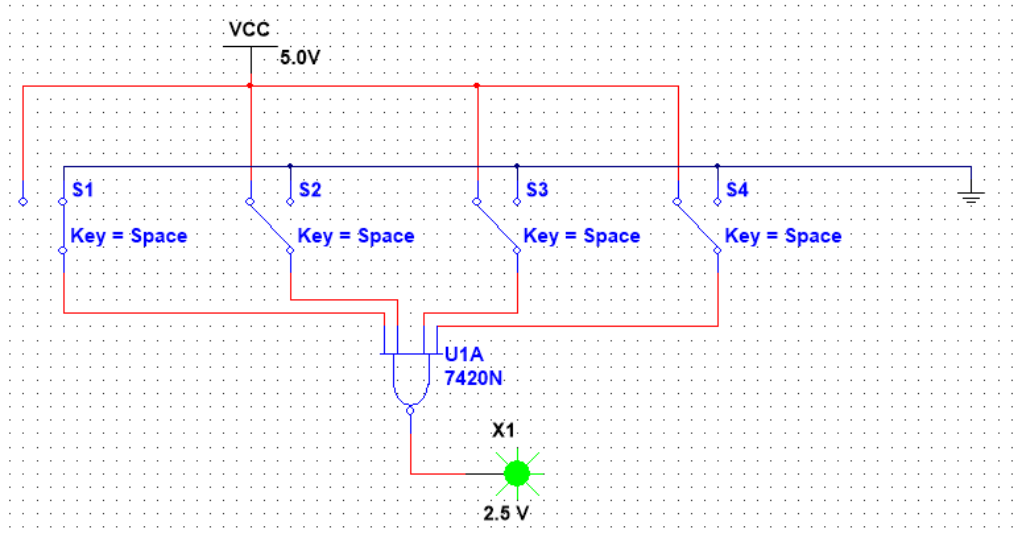


Рис 2.19 – Вимикачі 2, 3, 4 ввімкнені, 1 вимкнений

Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата

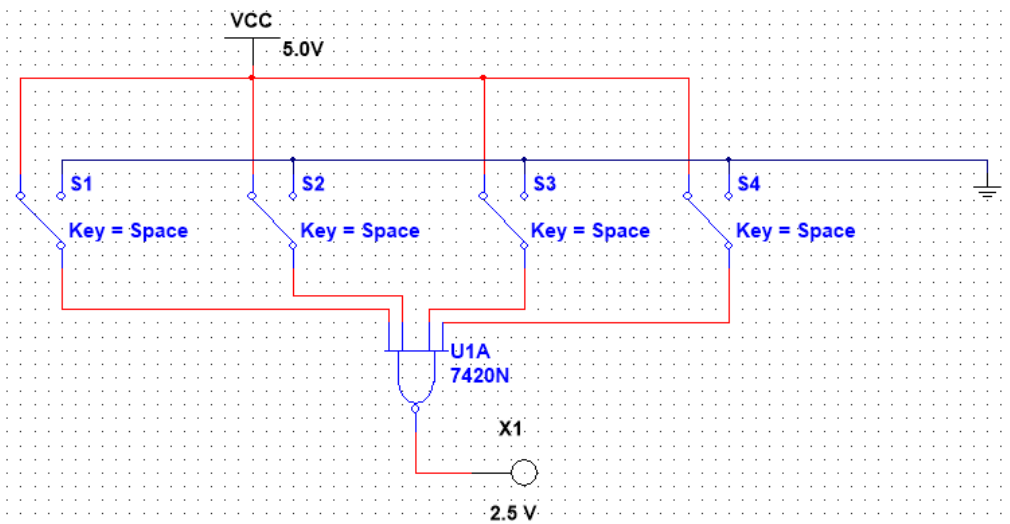


Рис 2.20 – Вимикачі 1, 2, 3 та 4 ввімкнені

3. Дослідити мікросхеми, використовуючи Генератор слів та Логічний аналізатор. Зібрати схему рис.2.8. Приєднати до входів елементів генератори прямокутних імпульсів амплітудою 5 В (зазвичай така амплітуда встановлена «за замовчуванням»). Частоту першого генератора F1 встановити  $(1000+N)$ Гц, другого F2 –  $(400+N)$ Гц, де N – номер варіанту.

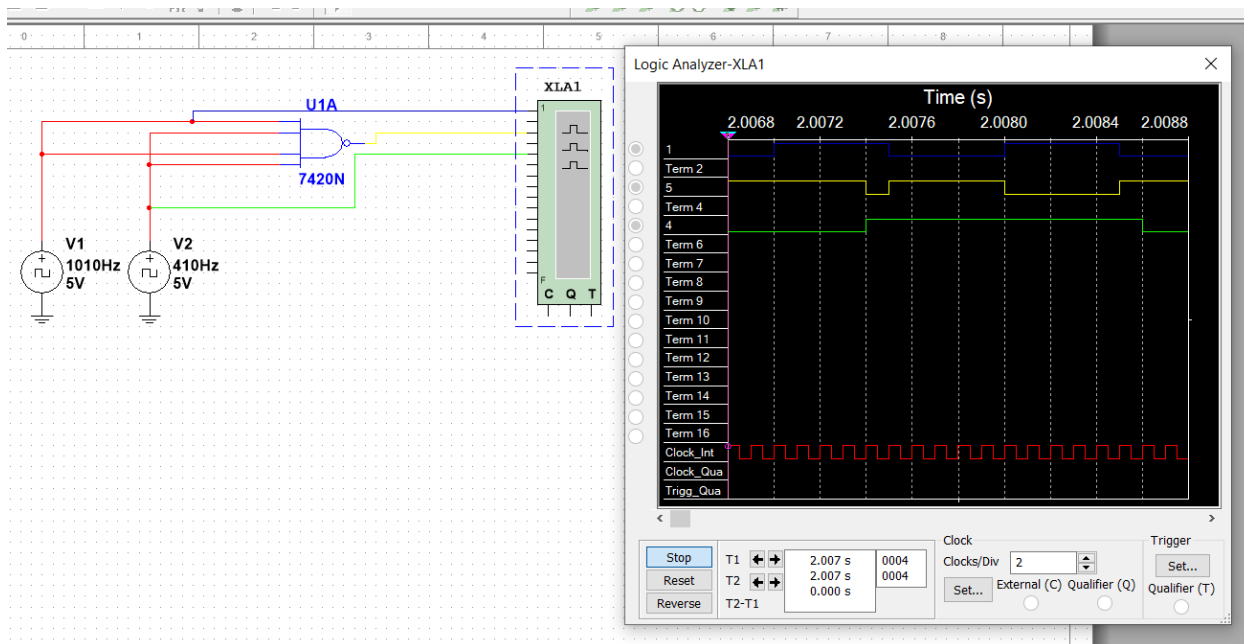


Рис 2.21 – Дослідження ЛЕ мікросхеми 7420 за допомогою генератора прямокутних імпульсів та логічного аналізатора

Дослідження показало, що ЛЕ видає «логічну одиницю» якщо на одному із входів присутній низький сигнал. Якщо ж на всі входи подати високий, то на виході отримаємо «логічний нуль»

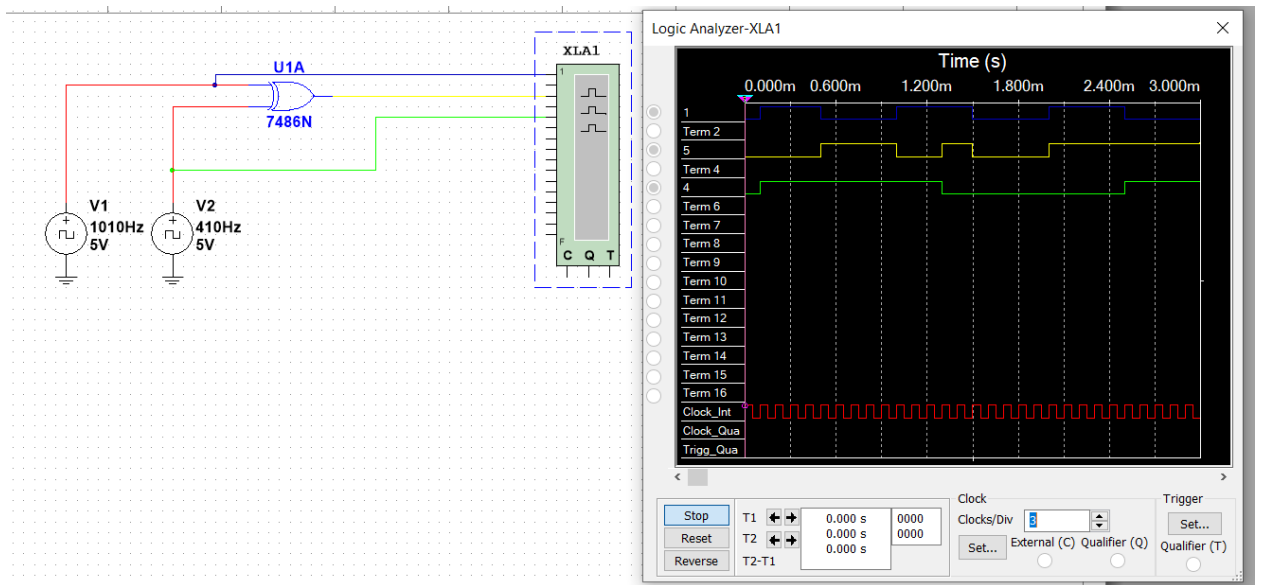


Рис 2.22 – Дослідження ЛЕ мікросхеми 7486 за допомогою генератора прямокутних імпульсів та логічного аналізатора

Дослідження показало, що цей ЛЕ видає «логічну одиницю» якщо на обох входах присутні різні сигнали. Якщо ж на входи подати однаковий сигнал, то на виході отримуємо «логічний нуль»

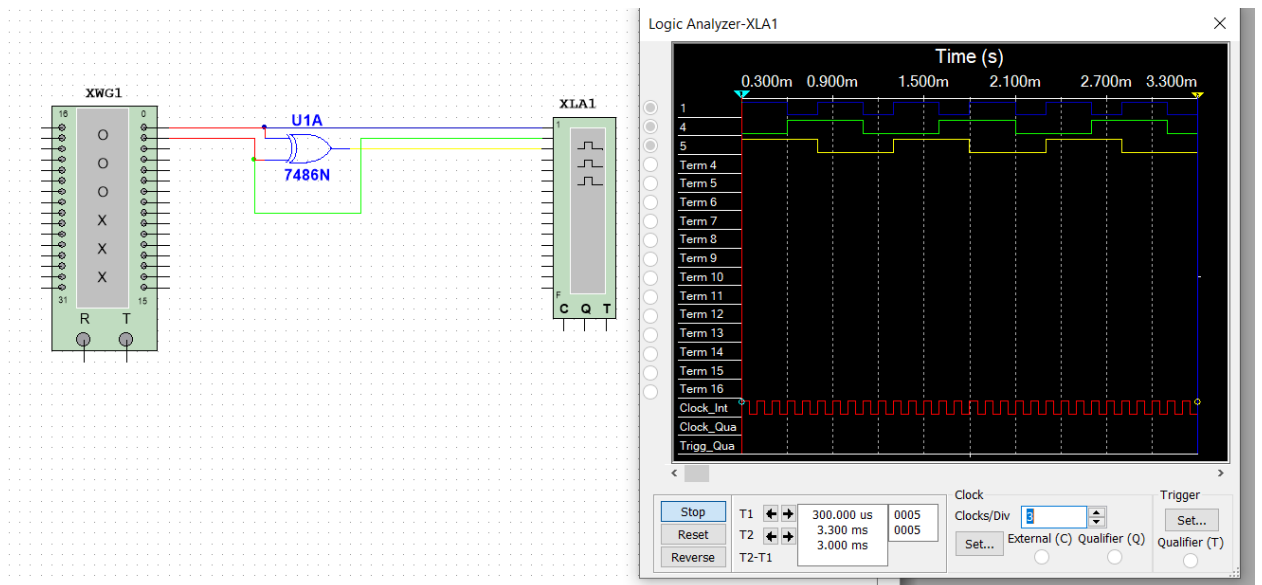


Рис 2.23 - Дослідження ЛЕ мікросхеми 7486 за допомогою генератора слів та логічного аналізатора

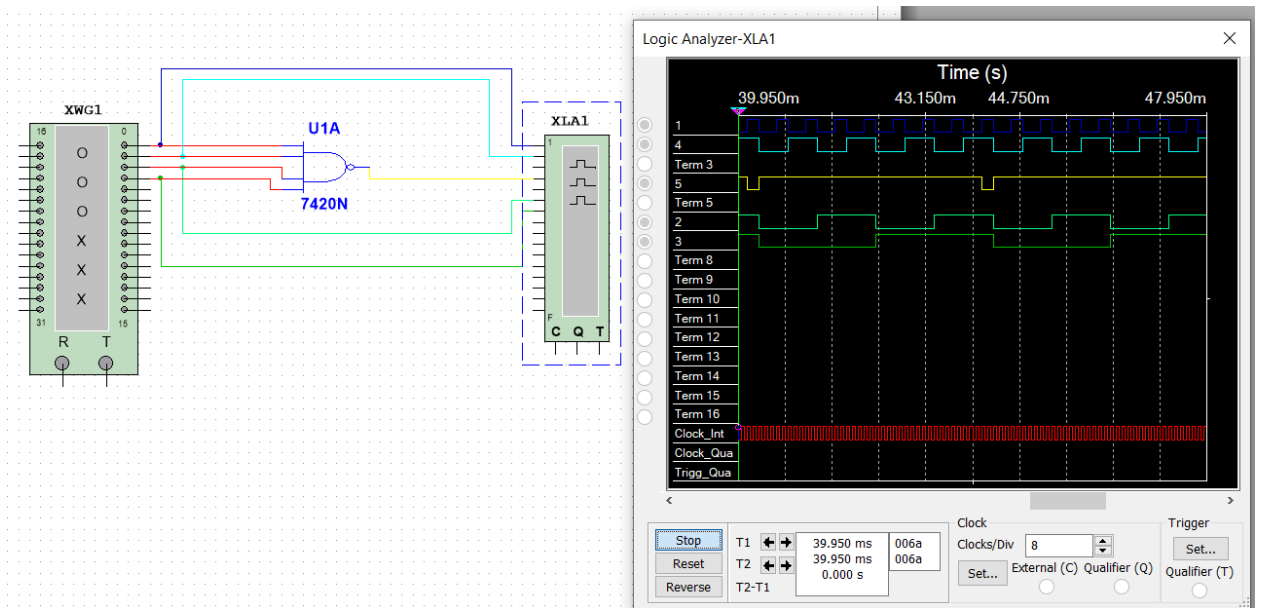


Рис 2.23 - Дослідження ЛЕ мікросхеми 7420 за допомогою генератора слів та логічного аналізатора

3. Дослідити схему згідно варіанту за допомогою генератора слів та логічного аналізатора.

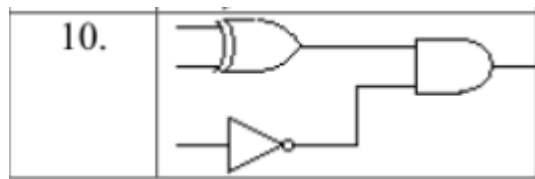


Рис 2.24 – Схема згідно варіанту

Було побудовано схему та складено таблицю істинності для неї

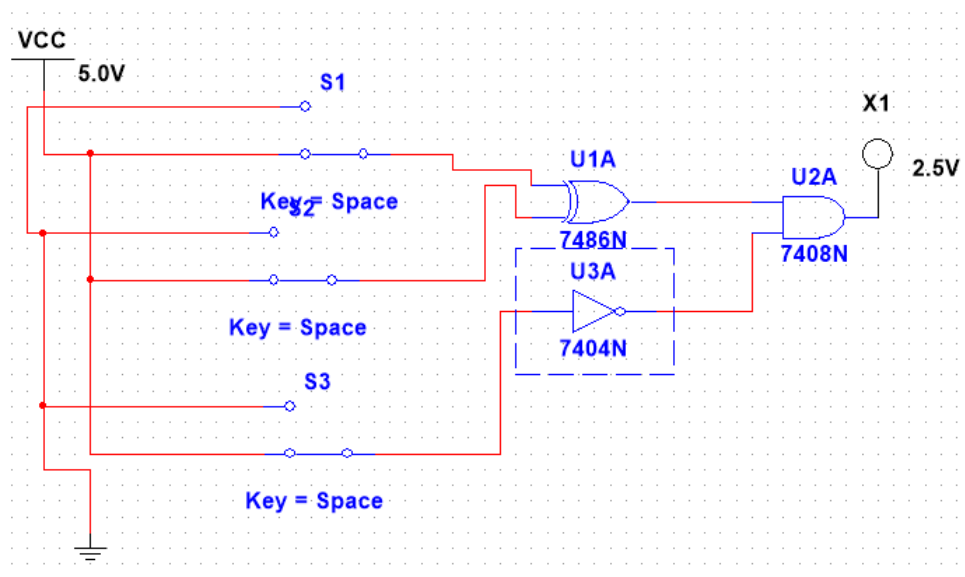
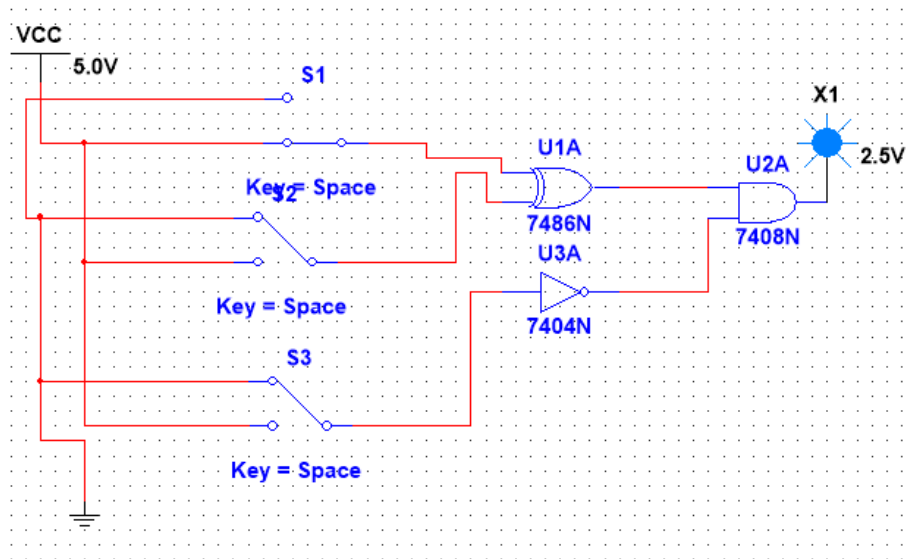


Рис 2.25 – Схема згідно варіанту

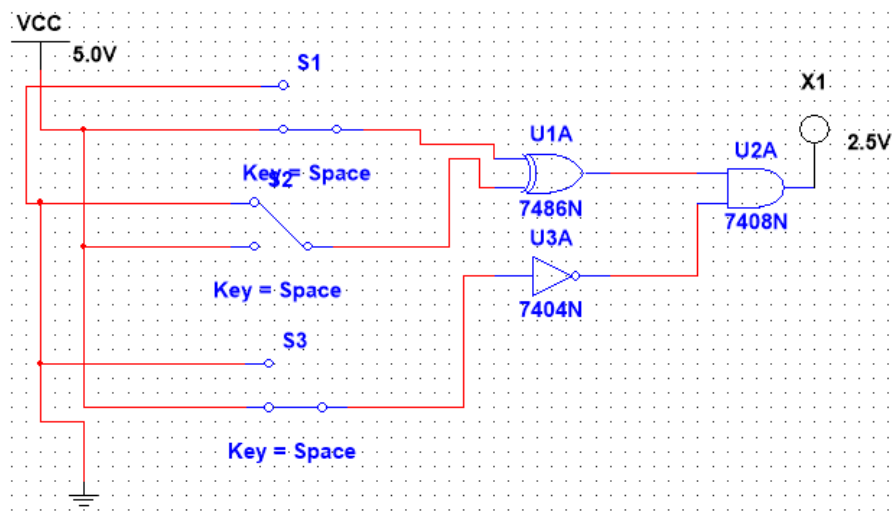
Змін.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата

Таблиця 2.4

X1	X2	X3	Y
0	0	0	0
1	0	0	1
0	1	0	1
0	0	1	0
1	1	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0



а)



б)

Рис 2.26 – а – ввімкнено тільки перший вмикач; б – ввімкнено перший та третій вмикач, другий вимкнено

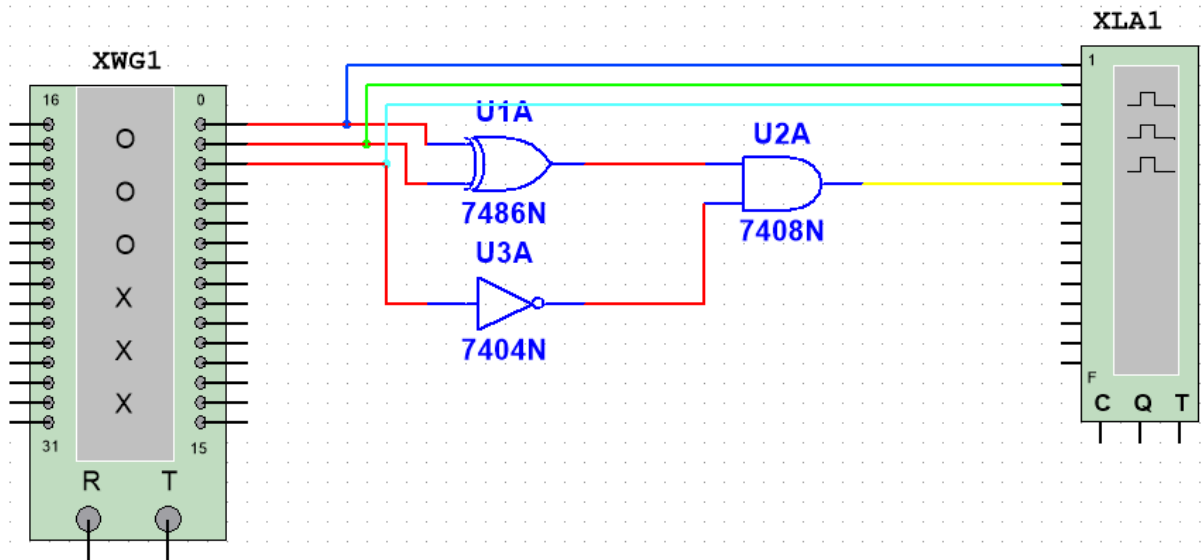


Рис 2.27 – Дослідження схеми за допомогою генератора слів та логічного аналізатора

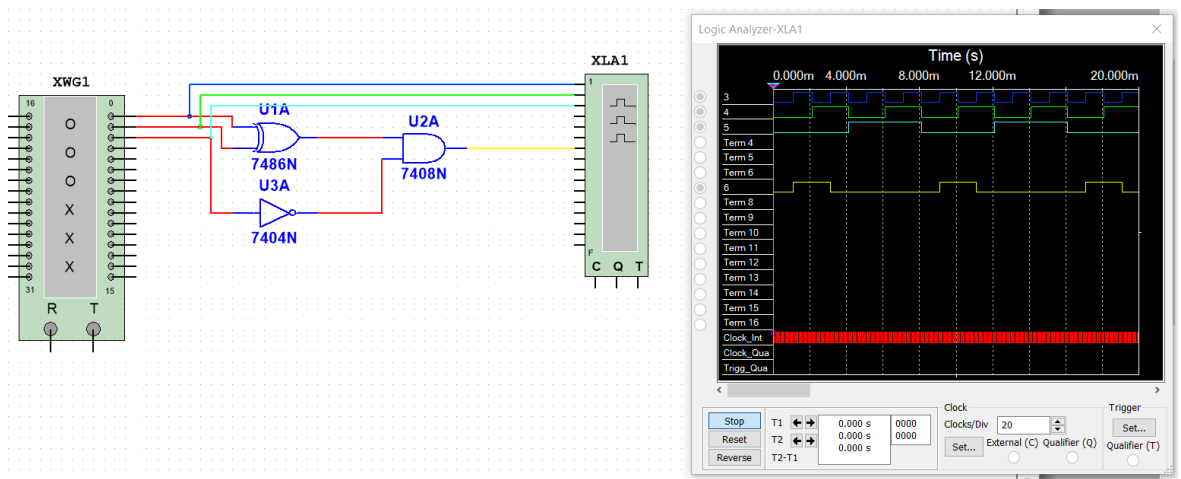


Рис 2.28 – Діаграми вхідних і вихідного сигналів

**Висновок:** Освоїв принципи роботи ЛЕ та дослідив їх роботу за допомогою різних способів подачі сигналу на входи в програмному середовищі Multisim. Дослідив їх будову в реальних інтегральних мікросхемах

Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата
------	------	---------	--------	------